

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-181429

(43)Date of publication of application : 11.07.1997

(51)Int.Cl.

H05K 3/34  
H05K 3/34  
// H05K 3/12

(21)Application number : 07-337515

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 25.12.1995

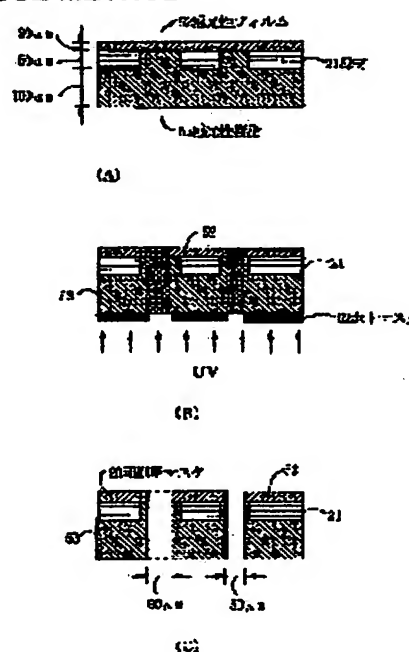
(72)Inventor : HIRANO SHIN  
KUROKAWA TETSUO

## (54) SOLDER PASTE PRINTING MASK AND ITS MANUFACTURE AND USE METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To match the resin thickness on the back side of a mask with the unevenness on the surface of a substrate, by providing such a structure that a resin layer having partially varying thickness is provided on at least one side of a preform made of a metallic thin plate, with a fine mask hole penetrating the preform and the resin layer.

**SOLUTION:** A preform 21 is formed by using metal, such as, nickel. A photosensitive resin is applied on the upper side of the preform and is then cured. A photo mask having a fine mask hole pattern is overlaid on the upper side of the resin and is exposed to light. After development, the preform 21 is etched to form a fine mask hole. The resin layer is peeled off to provide the preform 21. A photosensitive film 52 is bonded on the upper side of the preform. A photosensitive resin 53 is applied on the lower side of the preform 21 and is then applied and dried. Then, a photo mask 62 is overlaid on the mask member and is exposed to light. Thus, the shape and dimension of the fine mask hole are worked with high precision, thereby enabling matching of the resin thickness on the back side of the mask with the unevenness on the surface of the substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3686717

[Date of registration] 10.06.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-181429

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/34	5 0 2	7128-4E	H 0 5 K 3/34	5 0 2 Z
	5 0 5	7128-4E		5 0 5 D
// H 0 5 K 3/12		7511-4E	3/12	D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-337515

(22) 出願日 平成7年(1995)12月25日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 平野 慎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72) 発明者 黒川 哲夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

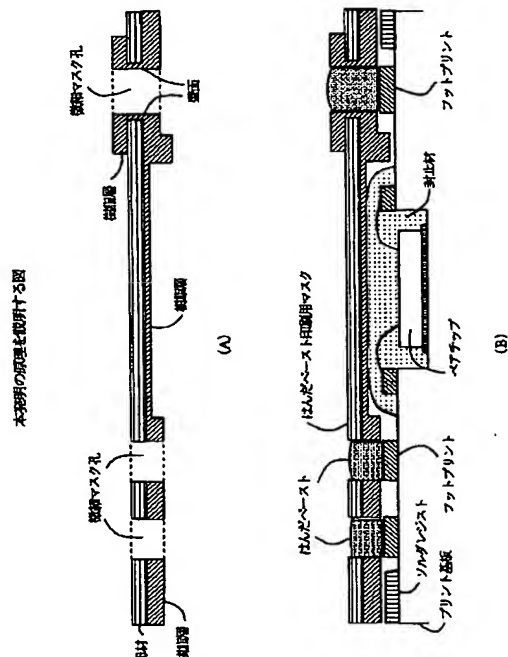
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 はんだペースト印刷用マスク並びにその製法及び使用方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基板表面の凹凸に関わらず、常に適量のハンダペーストのスクリーン印刷が行えるはんだペースト印刷用マスクの製法及び使用方法。

【解決手段】 金属製の薄板からなる母材21の他方の面の一部にも樹脂層を有し、これに微細マスク孔を貫通させた構造を備える。また、微細マスク孔の壁面を樹脂層でコートした構造を備える。更に、微細マスク孔を有する母材の一方の面から感光性樹脂53を塗布し、乾燥後の樹脂層に前記微細マスク孔を含む所定パターンを露光し、現像する工程を備えるはんだペースト印刷用マスク、また、ペイチップ実装後のプリント基板に、該実装部分に凹部を有するはんだペースト印刷用マスクを重ね合わせ、その上よりはんだペーストをスクリーン印刷する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属製の薄板からなる母材の少なくとも一方の面に部分的に厚みの異なる樹脂層を有し、かつこれらに微細マスク孔を貫通させた構造を備えることを特徴とするはんだペースト印刷用マスク。

【請求項 2】 母材の他方の面の一部に樹脂層を有し、かつこれに微細マスク孔を貫通させた構造を備えることを特徴とする請求項 1 のはんだペースト印刷用マスク。

【請求項 3】 微細マスク孔の壁面を樹脂層でコートした構造を備えることを特徴とする請求項 1 のはんだペースト印刷用マスク。

【請求項 4】 微細マスク孔を有する母材の一方の面から感光性樹脂を塗布し、乾燥後の樹脂層に前記微細マスク孔を含む所定パターンを露光し、現像する工程を備えることを特徴とするはんだペースト印刷用マスクの製法。

【請求項 5】 予め母材の他方の面に感光性フィルムを貼り付ける工程を備えることを特徴とする請求項 4 のはんだペースト印刷用マスクの製法。

【請求項 6】 感光性樹脂の塗布、露光及び現像の工程を繰り返すことにより部分的に厚みの異なる樹脂層を形成することを特徴とする請求項 4 のはんだペースト印刷用マスクの製法。

【請求項 7】 露光エネルギーを可変制御することにより部分的に厚みの異なる樹脂層を形成することを特徴とする請求項 4 のはんだペースト印刷用マスクの製法。

【請求項 8】 ベアチップ実装後のプリント基板に、該実装部分に凹部を有するはんだペースト印刷用マスクを重ね合わせ、その上よりはんだペーストをスクリーン印刷することを特徴とするはんだペースト印刷用マスクの使用法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、はんだペースト印刷用マスク並びにその製法及び使用方法に関し、更に詳しくは SMT (Surface Mount Technology) や COB (Chip On Board) 実装によるプリント基板のスクリーン印刷に使用して好適なるはんだペースト印刷用マスク並びにその製法及び使用方法に関する。

【0002】近年、電子機器の小型化の要求に伴い、半導体パッケージのリードピッチの微細化が進み、これらを接合するためのフットプリント (ランド) も微細化・狭小化の傾向にある。

## 【0003】

【従来の技術】図 6、図 7 は従来技術を説明する図

(1)、(2) である。従来は、一様な板厚のメタルマスクを使用してはんだペースト (クリーム状はんだ) のスクリーン印刷を行っていた。具体的に言うと、図 6

(A) において、プリント基板 10 の表面には、リード幅 0.15mm、リードピッチ 0.3mm の QFP (Qu

ad Flat Package) を搭載 (SMT 実装) すべく、幅 0.15mm、ピッチ 0.3mm のフットプリント 11 が矩形形状に配列されている。

【0004】図 6 (B) において、各フットプリント 11 の厚みは 50  $\mu$ m 程度であり、それらを囲むようにしてソルダレジスト 12 が厚み 30~40  $\mu$ m で塗布されている。そして、この様な基板 10 の上には、はんだ供給量に応じて板厚 100~200  $\mu$ m のメタルマスク 70 を重ね合わせ、その各微細マスク孔に不図示のスキージによりはんだペースト 30 をスクリーン印刷する。

【0005】図 6 (C) において、印刷後の基板 10 からメタルマスク 70 を取り外すと、各フットプリント 11 の上には適量のはんだペースト 30 が載っている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、部品の小型化が進み、フットプリント 11 がこれよりも微細化・狭小化すると、必要のはんだが少量化し、これに応じて微細マスク孔の開口寸法も小さくなることから、従来のエッチング法ではマスク開口寸法の精度確保が困難となる問題があった。

【0007】即ち、一般にエッチングによるマスク製版の限界はアスペクト比 =  $b/a$  が「1」までと言われており、アスペクト比が「1」以下になると、エッチングによるマスク開孔壁は垂直とはならず、微細マスク孔寸法の精度確保が極めて困難となる。更に図 7 (A) において、一般に基板 10 の表面には信号線やアース等の銅パターン 13 が縦横にプリントされており、その上には 5~100  $\mu$ m 程度のソルダレジスト 12 が塗布されることから、この部分が高く盛り上がる傾向にある。

【0008】しかし、従来の様にメタルマスク 70 の板厚が一様であると、図示の如くメタルマスク 70 とフットプリント 11 との間にソルダレジスト塗布分のギャップが生じてしまう。しかも、はんだペースト 30 の粒子径は一般に 5~50  $\mu$ m 程度であることから、スクリーン印刷時にはこのギャップを通してはんだペースト 30 が基板側ににじみ出し、これらがはんだブリッジやはんだボールの原因となっていた。更に、各種目的で使用するマーキング印刷 (シルク印刷) 等を含めると、膜厚は最大 150  $\mu$ m にも達し、ギャップは更に広がってしまう。

【0009】また図 7 (B) において、プリント基板 10 への部品実装の高密度化に伴い、特に SMT や COB の混実装においては、ベアチップ実装部分への封止材充填によりこの部分が顕著に盛り上がり、スクリーン印刷が益々困難な状況にある。この場合に、先に SMT 実装を行うことも考えられるが、後の COB 実装 (ワイヤボンディング・樹脂封止等) を適正に行うためには SMD (Surface Mount Device) のはんだ付けに使用したフラックスを完全に洗浄する必要があり、トータルの部品実装工程が極めて煩雑となる。

【0010】本発明の目的は、基板表面の凹凸に関わらず、常に適量のハンダペーストのスクリーン印刷が行えるはんたペースト印刷用マスク並びにその製法及び使用方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題は例えば図1の構成により解決される。即ち、本発明(1)のはんだペースト印刷用マスクは、金属製の薄板からなる母材の少なくとも一方の面に部分的に厚みの異なる樹脂層を有し、かつこれらに微細マスク孔を貫通させた構造を備えるものである。

【0012】本発明(1)によれば、金属製母材の少なくとも一方の面に部分的に厚みの異なる樹脂層を有するので、基板表面の凹凸にマスク裏面の樹脂厚みを対応させることが可能であり、もってスクリーン印刷時の樹脂層とフットプリント間の密着性を解決できる。従って、はんたペーストのダレやニジミを防止でき、はんたブリッジやはんだボールの発生を有効に阻止できる。

【0013】また、樹脂層の厚みは後述の如く比較的簡単な加工法により予め精密に調整できるので、基板表面の凹凸に適応した印刷用マスクを容易に提供できる。更にまた、樹脂層を有する分、金属製母材の厚みを薄くできるので、フットプリントの微細化・狭小化が進んでも、母材の各微細マスク孔のアスペクト比を「1」以上に保てる。従って、高精度な母材を生成できる。

【0014】一方、例えば樹脂層を感光性樹脂で構成した場合には、フォトリソグラフィ技術により微細マスク孔の生成は金属に対するエッチングよりも高精度で行えるので、高精度な微細マスク孔が得られる。好ましくは、本発明(2)においては、母材の他方の面の一部にも樹脂層を有し、かつこれに微細マスク孔を貫通させた構造を備える。

【0015】搭載する半導体パッケージによってはそのリード幅及びリードピッチが大きい場合もある。この場合は、必要はんた量が増すが、本発明(2)によれば、微細マスク孔が母材の他方の面の側に延長されることになるので、このようなフットプリントに対しても十分なはんた量を供給できる。また好ましくは、本発明(3)においては、微細マスク孔の壁面を樹脂層でコートした構造を備える。

【0016】微細マスク孔の壁面を樹脂層でコートすれば、壁面の形状(垂直性、平面性)、寸法を高精度に形成できる。従って、各フットプリントのサイズ・ピッチに応じて夫々に適量のはんだペーストを供給できると共に、このような微細マスク孔の壁面は表面平滑によりはんたペーストの抜けが良く、高品位なスクリーン印刷特性が得られる。

【0017】また本発明(4)のはんだペースト印刷用マスクの製法は、微細マスク孔を有する母材の一方の面から感光性樹脂を塗布し、乾燥後の樹脂層に前記微細マ

スク孔を含む所定パターンを露光し、現像する工程を備えるものである。本発明(4)によれば、感光性樹脂を塗布・乾燥し、これに微細マスク孔を含む所定パターンを露光、現像するので、微細マスク孔の形状・寸法のみならず、部分的に厚みの異なる樹脂層も精密に形成できる。

【0018】好ましくは、本発明(5)においては、予め母材の他方の面に感光性フィルムを貼り付ける工程を備える。感光性フィルムを貼り付ける工程は、機械的かつ容易に行える。また予め母材の他方の面に感光性フィルムを貼り付けておけば、一方の面からの感光性樹脂の塗布が容易であると共に、感光性樹脂が微細マスク孔に隙間無く浸透し、反対側から漏れ出す心配もない。

【0019】また好ましくは、本発明(6)においては、感光性樹脂の塗布、露光及び現像の工程を繰り返すことにより部分的に厚みの異なる樹脂層を形成する。この場合に、例えばある段階では特定の部分に露光を行わず(又は露光を行ない)、塗布した樹脂層を現像に関わらず残す。また次の段階では特定の部分に露光を行ない(又は露光を行なわず)、塗布した樹脂層を現像により削除する。こうした単純な作業を繰り返すことで、部分的に厚みの異なる樹脂層を容易に形成できる。

【0020】また好ましくは、本発明(7)においては、露光エネルギーを可変制御することにより部分的に厚みの異なる樹脂層を形成する。この場合は、予め感光性樹脂を厚めに塗布すると共に、例えばポジティブ法の場合は、樹脂塗布面の深く削り取りたい部分に対しては長時間又は高エネルギー( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ )で露光を行い、その部分を深く光に反応させる。それ以外の部分には露光を行わず、光に反応させない。後の現像工程では、樹脂層から露光の深さに応じた層が削り取られる。従って、感光性樹脂の塗布、露光及び現像を繰り返すことなく部分的に厚みの異なる樹脂層を容易に形成できる。なお、ネガティブ法の場合はこの逆である。

【0021】また、本発明(8)のはんだペースト印刷用マスクの使用方法是、例えば図1(B)に示す如く、ベアチップ実装後のプリント基板に、該実装部分に凹部を有するはんたペースト印刷用マスクを重ね合わせ、その上よりはんたペーストをスクリーン印刷するものである。本発明(8)によれば、ベアチップを先にCOB実装するので、ワイヤボンディング及び封止材の充填等がクリーンな状態で行える。また、COB実装後に、はんたペースト印刷用マスクを使用してSMT実装を行うので、中間にフラックス等の洗浄工程を必要としない。

【0022】しかも、基板の同一面にCOB実装とSMT実装とを任意に混在させることが可能となり、もって部品実装密度が高くなるのみならず、基板面積を小さくできる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に

好適なる実施の形態を詳細に説明する。なお、全図を通して同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。図 2、図 3 は実施の形態によるはんだペースト印刷用マスクの製造方法を説明する図 (1)、(2) である。

【0024】図 2 は母材 21 となるメタルマスク部分の製法を示している。図 2 (A) において、ニッケル又はステンレス等の金属により一様な板厚 50~70  $\mu\text{m}$  の母材 21 を形成する。図 2 (B) において、母材 21 の上面に例えばジアゾ系の感光性樹脂 (ホトレジスト) 51 を塗布し、硬化させる。更に、樹脂 51 の上面に微細マスク孔パターンを有するホトマスク 61 を重ね合わせ、上から平行な紫外線 UV により露光を行う。なお、必要なら、母材 21 の下面にもジアゾ系の感光性樹脂 51 を塗布し、上記と同様のことを行う。

【0025】図 2 (C) において、上記露光後の樹脂層 51 を現像液で現像し、露光部分の樹脂層を除去する。図 2 (D) において、上記現像後の母材 21 をエッチング液でエッチングし、微細マスク孔を形成する。更に、表面の樹脂層 51 を剥離し、母材 21 を完成する。この場合に、母材 21 の板厚は 50~70  $\mu\text{m}$  程度と薄いため、微細マスク孔の径が 70~100  $\mu\text{m}$  であってもアスペクト比は「1」以下とはならず、孔の精密なエッチング加工を行える。

【0026】図 3 ははんだペースト印刷用マスクの表層を成す樹脂層の製法を示している。図 3 (A) において、予め母材 21 の上面に例えばジアゾ系の透明の感光性フィルム 52 を貼り付ける。次に、母材 21 の下面側よりジアゾ系の感光性樹脂 53 を例えば全体が必要な板厚となるように塗布する。好ましくは、母材 21 の微細マスク孔の内側にも隙間なく感光性樹脂 53 を充填する。母材 21 の上面には、予め感光性フィルム 52 が貼り付けられているので、感光性樹脂 53 は微細マスク孔内に隙間なく充填されると共に、外部には漏れ出さない。しかる後、感光性樹脂 53 を乾燥する。

【0027】図 3 (B) において、上記乾燥後のマスク部材にホトマスク 62 を重ね合わせ、その下から平行な紫外線 UV で露光を行う。この様なホトマスク 62 は、予めプリント基板 10 の CAD データ (回路データ、実装設計データ等) を利用して制作される。因みに、この例のホトマスク 62 の微細マスク孔の径は、母材 21 のそれよりも幾分小さく形成されている。

【0028】なお、図は母材 21 を下側から露光しているが、母材 21 の上側にホトマスク 62 を重ね合わせ、上側から露光しても良い。又は上下両方から同時に露光しても良い。図 3 (C) において、上記露光後の感光性フィルム 52 及び感光性樹脂 53 を現像液 (例えば水性) で現像し、露光部分を溶解除去する。

【0029】このように、感光性樹脂の塗布、露光、現像によれば、微細マスク孔の形状、寸法を高精度に加工できる。また、図示の如く母材 21 の微細マスク孔の内

壁を感光性樹脂でコーティングした形にすれば、その壁面は平らで滑らかなものとなり、はんだペーストの抜け性が良くなる。なお、感光性フィルム 52 は必ずしも必要では無いし、また微細マスク孔の内壁のコーティング加工も必ずしも必要では無い。

【0030】図 4 は実施の形態による他の様々なはんだペースト印刷用マスクの一部構造を説明する図である。図 4 (A) は、印刷用マスク 20 の板厚を部分的に厚くし、はんだ供給量を部分的に多く供給可能とした一例を示している。図 4 (B) は、基板表面の凹凸に対応させたものであり、樹脂部 53 の板厚を部分的に薄くした一例を示している。また、この例では母材 21 の上面に感光性フィルム 52 を備えていない。

【0031】図 4 (C) は、一例の印刷用マスク 20 の一部裏面斜視図を示している。樹脂部 53 の一部には基板 10 の COB 実装部分に対応させた凹部が形成されている。また、その近傍には SMD (Surface Mount Device) 実装用の多数の微細マスク孔が配列形成されている。他にも本発明思想を逸脱しない範囲内で様々な構造が考えられる。

【0032】実際上どのような様な構造であっても、感光性樹脂 53 の塗布とホトリソグラフィ処理 (露光、現像) とを繰り返すことにより、比較的容易に製造可能である。この場合に使用するホトマスク 62 は、二次元の CAD データでは不十分であり、更に基板実装高のデータを加えた三次元データに基づき製作される。あるいは、厚めに塗布した感光性樹脂 53 に対する露光エネルギーを制御することで、板厚を調整しても良い。この場合は基板実装高のデータが露光エネルギーの制御データに変換される。

【0033】図 5 は実施の形態によるはんだペースト印刷用マスクの使用態様を説明する図である。図 5 (A) はソルダレジスト 12 の塗布や不図示のシルク印刷等により基板 10 の一部が盛り上がっている場合を示している。本発明による印刷用マスク 20 を使用すれば、マスク下面の樹脂部 53 に設けた凹部により、盛り上がりの悪影響は生じない。また、これにより各フットプリント 11 と各微細マスク孔とは夫々に不要なギャップを生じること無く適正にフィットするので、はんだペースト 30 の「ニジミ」や「ダレ」は生じない。

【0034】ところで、この印刷用マスク 20 の下面凹部には樹脂層が無く、母材 21 が剥き出しになっている。このような場合も、本発明に言う、部分的に厚みの異なる樹脂層の概念に含まれることは言うまでもない。また、多めのはんだペースト 30 を必要とする様な右側のフットプリント 11 に対しては、母材 21 の上面にも樹脂部 53 が展開しており、この部分の微細マスク孔は実質的に大きめの空間を有している。従って、このフットプリント 11 に対してのみ多めのはんだペースト 30 を供給できる。

【0035】なお、スクリーン印刷の際には、母材上面に突出した樹脂部53とスキージ先端部とが当たることが懸念される。しかし、樹脂部53の突出厚は小さいのみならず、もしこのスキージをプラスチック等の柔軟性を有する樹脂加工とすれば、その胴部や先端部がたわむ等することにより、両者の接触部に適当な逃げが生じるので、スクリーン印刷に支障は生じない。

【0036】図5(B)は、プリント基板10の同一面にSMT実装とCOB実装とを混在させた場合を示している。まず、基板10にベアチップ40をCOB実装する。即ち、基板10の凹部にベアチップ40をダイスボンディングし、該ベアチップ40と周囲の各導体素片との間で信号線等のワイヤボンディングを行う。更に、これらの全体を封止材42で封止し、COB実装を完了する。これらの作業は物理的方法でかつ局部的に行えるので、基板10の他の部分は汚れたりしない。

【0037】次に、上記COB実装したプリント基板10の上にはんだペースト印刷用マスク20を重ね合わせる。印刷用マスク20のCOB実装部に対応する部分は図示の如く凹部となっているので、各フットプリント11と各微細マスク孔とは夫々に不要なギャップを生じること無く適正にフィットする。従って、はんだペースト30の「ニジミ」や「ダレ」は生じない。

【0038】かくして、プリント基板10に対するCOB実装及びSMT実装を無洗浄により効率良く行えると共に、これらを基板10の同一面に実装できることから、部品実装密度は従来比の約2倍となり、プリント基板10のサイズを従来の約1/2とすることができる。なお、上記各実施の形態による感光性樹脂51、53を塗布する工程に代えて、感光性フィルム52を必要な厚み分だけ重ねて貼り合わせる様にしても良い。

【0039】また、上記実施の形態では感光性樹脂部5

1～53の露光部分が現像により削除されるポジティブ形の場合を述べたが、逆に露光部分が現像により削除されないネガティブ形の場合でも良いことは明らかである。感光性樹脂のポジティブ／ネガタイプに対してはフォトマスクで対処可能であり両タイプとも使用できる。また、上記本発明に好適なる複数の実施の形態を述べたが、本発明思想を逸脱しない範囲内で、構成、製法、使用方法の様々な変更が行えることは言うまでも無い。

【0040】

10 【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、基板表面の凹凸に関わらず、常に適量のハンダペーストのスクリーン印刷が行える。また基板の同一面にCOB実装とSMT実装とを任意に混在でき、もって部品実装密度を高め、基板サイズを小さくできる。従って、電子機器の小型化、高信頼性化に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の原理を説明する図である。

【図2】図2は実施の形態によるはんだペースト印刷用マスクの製造方法を説明する図(1)である。

20 【図3】図3は実施の形態によるはんだペースト印刷用マスクの製造方法を説明する図(2)である。

【図4】図4は実施の形態による他の様々なはんだペースト印刷用マスクの一部構造を説明する図である。

【図5】図5は実施の形態によるはんだペースト印刷用マスクの使用態様を説明する図である。

【図6】図6は従来技術を説明する図(1)である。

【図7】図7は従来技術を説明する図(2)である。

【符号の説明】

21 母材

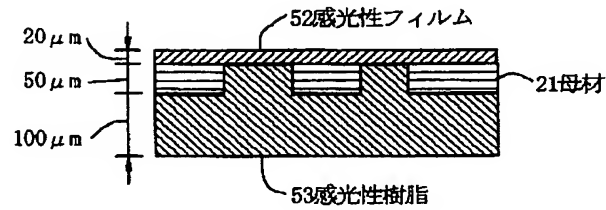
30 52 感光性フィルム

53 感光性樹脂

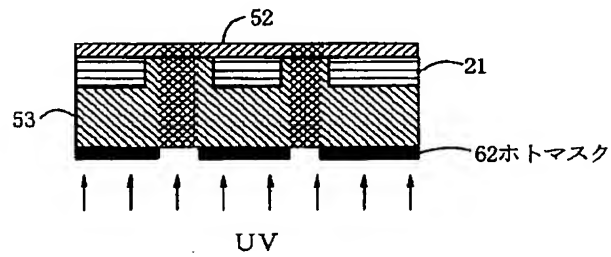


【図 3】

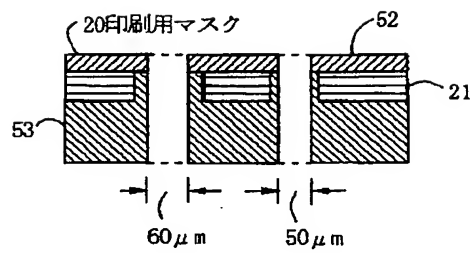
実施の形態によるはんだペースト印刷用マスクの製造方法を説明する図 (2)



(A) フィルム貼付・樹脂塗布・乾燥



(B) 露光

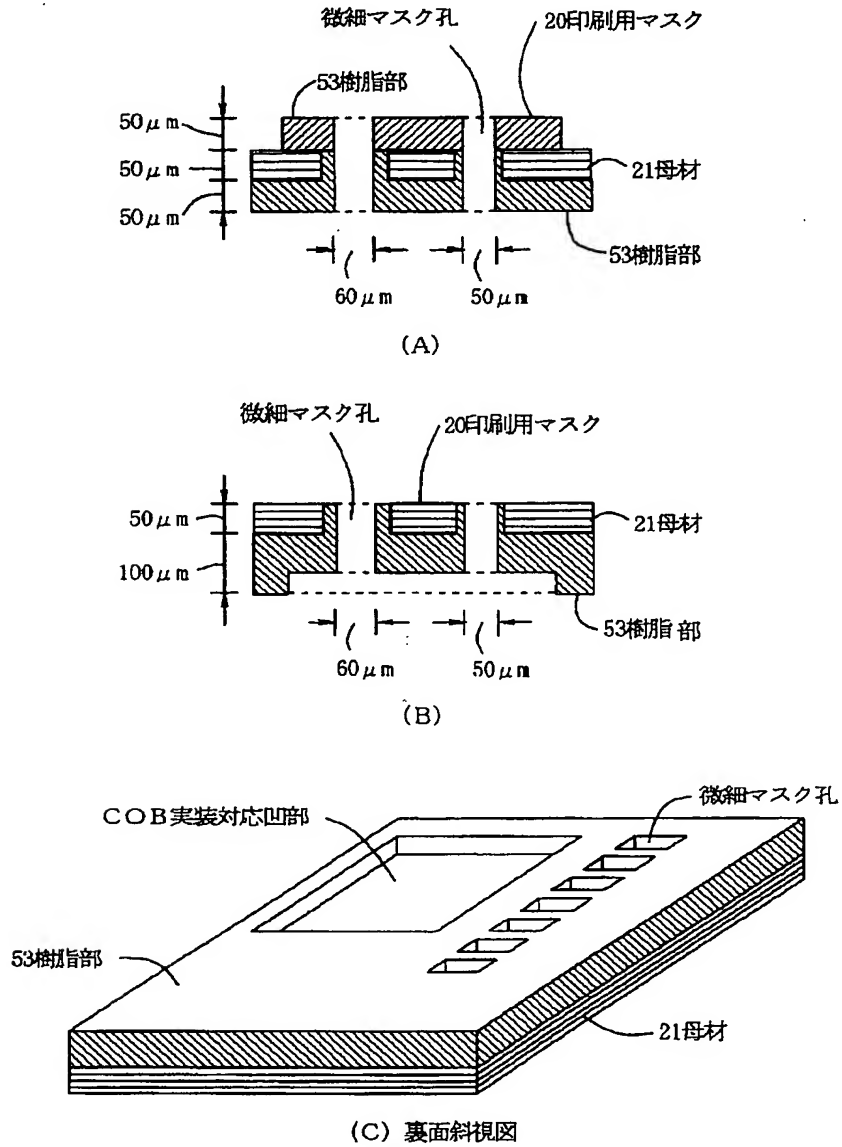


(C) 現像



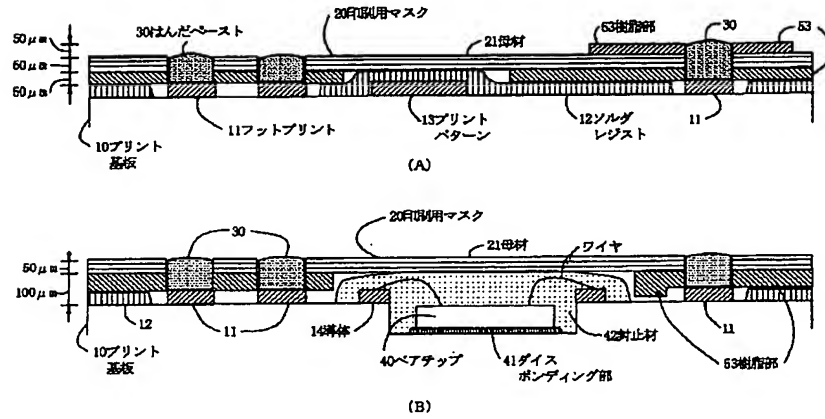
【図 4】

実施の形態による他の様々なはんだペースト印刷用マスクの一部構造を説明する図



【図 5】

実施の形態によるはんだペースト印刷用マスクの使用態様を説明する図



【図 7】

従来技術を説明する図 (2)

